

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Erscheint wöchentlich einmal. Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

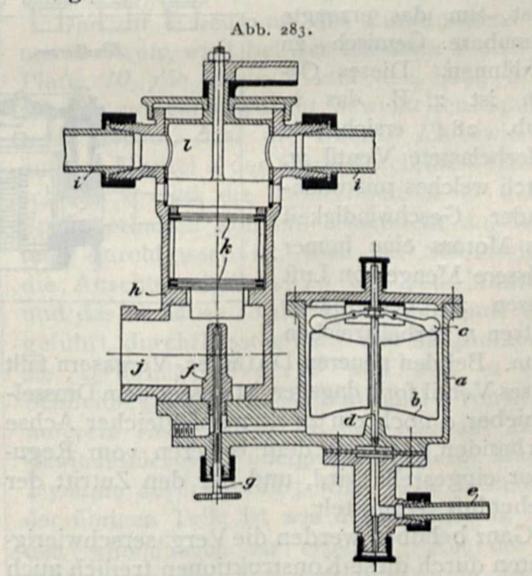
№ 962. Jahrg. XIX. 26. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten. 25. März 1908.

Grundzüge des heutigen Personen- und Luxus-Automobils.

(Fortsetzung von Seite 388.)

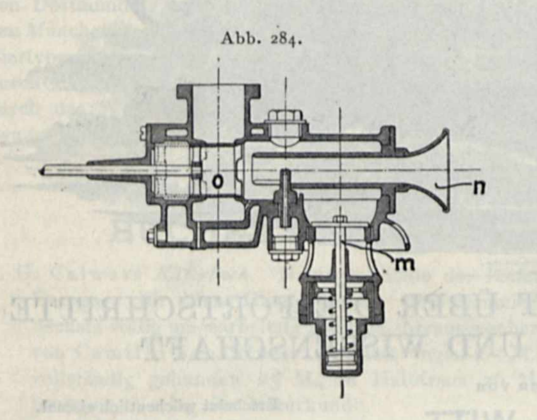
Mit dem Motor eng verknüpft und in gewisser Beziehung bestimmend für seinen regelmässigen Gang bei verschiedenen Geschwindigkeiten ist der Vergaser, derjenige Teil, der zur Erzeugung des brennbaren Gemisches aus Benzindampf und Luft bestimmt ist. Seine Grundform bildet heute fast ausnahmslos der zuerst von Maybach für die Daimler-Motoren-Gesellschaft erfundene Spritzvergaser, dessen Wirkungsweise an Hand der Abb. 283 kurz erläutert sei. In dem Behälter *a* wird der Brennstoff mit Hilfe eines Schwimmers *b* und eines von diesem durch die Hebel *c* beeinflussten Nadelventiles *d* stets in gleicher Höhe gehalten. Der durch eine Leitung *e* zufliessende Brennstoff steht zu diesem Zwecke, wie üblich, unter einem gewissen Druck. Aus dem Schwimmergehäuse wird die Düse *f*, deren Öffnung sich durch ein Nadelventil *g* weiter oder enger stellen lässt, so hoch gefüllt, dass der Brennstoff durch den beim Ansaugen des Motors entstehenden Unterdruck zum Austritt gelangt. In seinem oberen Teil ist der Raum des Vergasers *h* durch die

Abb. 283.



Leitungen *i* mit den Zylindern verbunden, während die frische Luft bei *j* eintritt, an der Düse vorbeistreicht und sich mit den Brennstoffdämpfen sättigt. Das aus der Düse spritzende Benzin kann zu diesem Zwecke auch noch durch eingebaute Siebe *k* zerstäubt werden. Durch Drehen des Hahnes *l* wird die Menge an brennbarem Gemisch, die in den Zylinder jedesmal gelangen kann, geregelt.

Abb. 284.

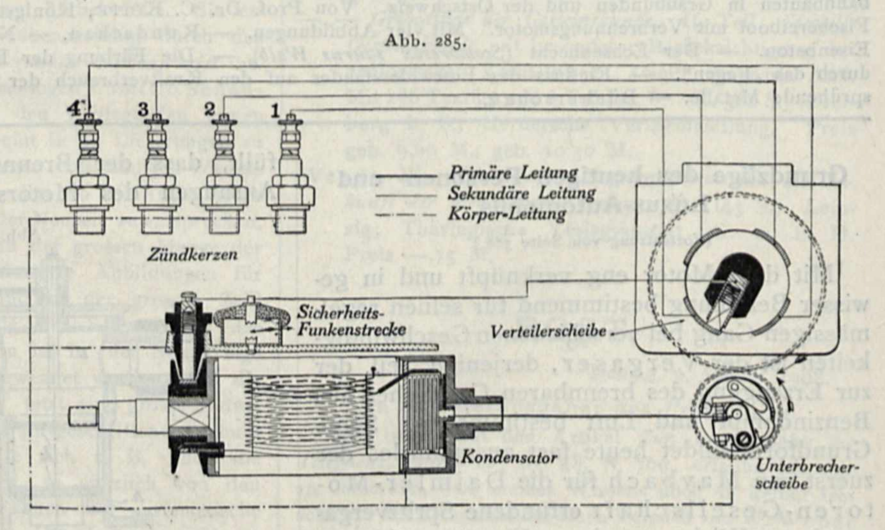


Die beschriebene Arbeitsweise des Vergasers genügt aber nicht. Da bei schnellerem Gang des Motors verhältnismässig mehr Benzin aus der Düse austritt, als Luft vorbeistreichen kann, so muss ein besonderes, gewöhnlich vom Regulator selbsttätig beeinflusstes Organ vorhanden sein, das bei wachsender Motorgeschwindigkeit mehr Luft eintreten, manchmal an der Düse vorbeiströmen, manchmal auch auf besonderem Wege in die Saugleitung gelangen lässt, um das erzeugte brennbare Gemisch zu verdünnen. Dieses Organ ist z. B. das in Abb. 284 ersichtliche federbelastete Ventil *m*, durch welches mit wachsender Geschwindigkeit des Motors eine immer grössere Menge von Luft aussen an dem Saugstutzen *n* vorbeistreichen kann. Bei den neueren Daimler-Vergasern fällt dieses Ventil fort, dagegen ist ausser dem Drosselschieber *o* noch ein zweiter auf gleicher Achse vorhanden, der mit dem ersteren vom Regulator eingestellt wird, und der den Zutritt der Nebenluft vermittelt.

Ganz behoben werden die Vergaserschwierigkeiten durch diese Konstruktionen freilich auch nicht. Das richtige Arbeiten des Vergasers ist von so vielen Umständen, z. B. der Luftfeuchtigkeit, der Temperatur, der besonderen Art des Brennstoffes usw., abhängig, dass es mitunter schwer fällt, die Ursache des Versagens zu bestimmen. Neuerdings sind auch die Versuche, andere Brennstoffe als Benzin zum Vergasen zu bringen, von Erfolg begleitet gewesen, doch soll auf diesen Punkt erst später bei der Erörterung der Brennstoff-Frage an besonderer Stelle zurückgegriffen werden.

Bei der Besprechung der Zündvorrichtungen kann das heutige Bestreben allgemein dahin gekennzeichnet werden, dass man trachtet, sich von den Akkumulatorenbatterien immer mehr frei zu machen und den Zündstrom durch eine mit dem Motor verbundene kleine Dynamomaschine, die Zünddynamo, selbst zu erzeugen (magnetelektrische Zündvorrichtung). Nur in Ausnahmefällen wird heute noch die Akkumulatorenzündung verwendet, und auch dann nur als Aushilfe für den Fall, dass die Dynamo versagt. Dagegen ist die Frage, ob man Kerzenzündung oder Abreisszündung verwenden soll, d. h. Zündung mit feststehender Funkenstrecke oder solche, bei der die Funkenstrecke erst durch das Entfernen zweier Kontakte durch den Motor selbst hergestellt wird, noch ungelöst. Die Kerzenzündung hat den Nachteil, dass sie leicht versagen kann, wenn sich in der verhältnismässig kurz bemessenen Funkenstrecke etwas verbranntes Schmieröl festsetzt, die Abreisszündung, die in dieser Hinsicht betriebsicherer ist, den, dass der Antrieb der Abreisskontakte den Motor nicht gerade vereinfacht.

Abb. 285.



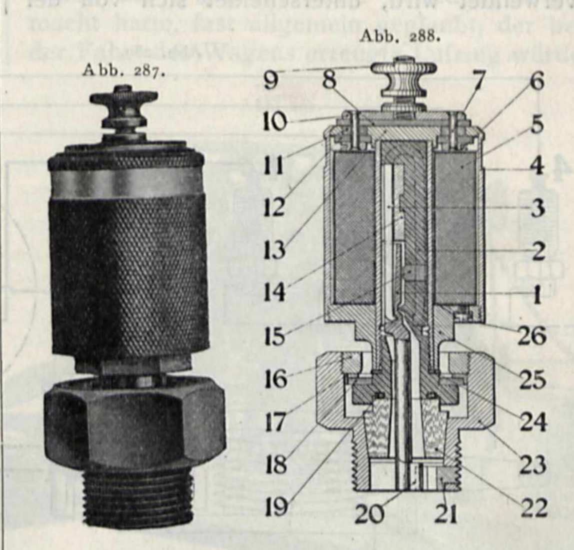
Die bekanntesten magnetelektrischen Zündvorrichtungen, die heute fast allgemein Verwendung finden, sind die Lichtbogen-Zündvorrichtungen von Robert Bosch in Stuttgart. Ihre neuere Ausbildung für Kerzenzündung möge an Hand der schematischen

Darstellung kurz erläutert werden, die in Abbildung 285 für einen Vierzylindermotor wiedergegeben ist. Die Erzeugung des Stromes erfolgt in einem bewickelten I förmigen Anker, der sich in dem magnetischen Felde dreier kräftiger Permanent-Magneten dreht. Die Wicklung des Ankers besteht aus zwei Teilen, einer dickeren Primärwicklung und einer dünnen Sekundärwicklung, in deren Stromkreis die Kerzen *1* bis *4* so eingeschaltet sind, wie es der Leitungsplan in Abb. 285 erkennen lässt. Soll in einem Zylinder ein Funken erzeugt werden, so wird der Stromkreis der Primärwicklung durch die Unterbrecherscheibe unterbrochen. In diesem Augenblick wird in der Sekundärwicklung ein kräftiger Induktionsstrom hervorgerufen, der über jene Kerze verläuft, die gerade durch die Verteilscheibe angeschlossen ist, und dort einen Zündfunken erzeugt.

Die neueste Form einer Zündkerze zeigt Abbildung 286. In der oberen Höhlung des Gewindestückes *1*, das in den Kompressionsraum des Motorzylinders eingeschraubt wird, befindet sich ein Körper *4* aus Steatit, einer porzellanartigen Masse, der durch die Ringe *2* und *3* sorgfältig abgedichtet ist. Durch diesen Körper ragt der Zündstift *10* hindurch, der an seinem unteren Ende so aufgetrieben ist, dass er gegen den davon isolierten unteren Rand des Gewindestückes *1* eine Reihe von Funkenstrecken bildet, wodurch die Möglichkeit des Versagens erschwert ist. Dieser Stift ist ebenfalls durch Scheiben *8* und *9* genau abgedichtet, um das Entweichen von Gasen zu vermeiden, und kann mit Hilfe der Muttern *6* und *7* genau in der Höhenlage eingepasst werden. Die Schraube *5* dient als Klemme zur Zuführung des Zündstromes, der nach dem Überspringen der Funkenstrecke über den Motorkörper zur Zünddynamo zurückverläuft.

Abb. 286.

Auf der letzten Automobilausstellung in Berlin, im Dezember 1907, hat Bosch eine Neuerung vorgeführt, die, wenn sie sich auch im Dauerbetriebe bewährt, den Abreisszündungen einen grossen Vorsprung vor den Kerzenzündungen sichern dürfte. Es ist das die elektromagnetische Abreisszündkerze (Abbild. 287, 288). Die Zündkerze vereinigt die Vorteile der Abreiss- und der Kerzenzündung insofern in sich, als auch hier kein besonderer Antrieb für die Zündkontakte erforderlich ist und trotzdem eine verhältnismässig lange Funkenstrecke verwendet werden kann. Ihr einziger Nachteil dürfte in ihrem grösseren Gewicht und in dem hohen Preise liegen, obgleich der letztere wieder durch eine angemessene Lebensdauer der Kerze ausgeglichen werden dürfte.



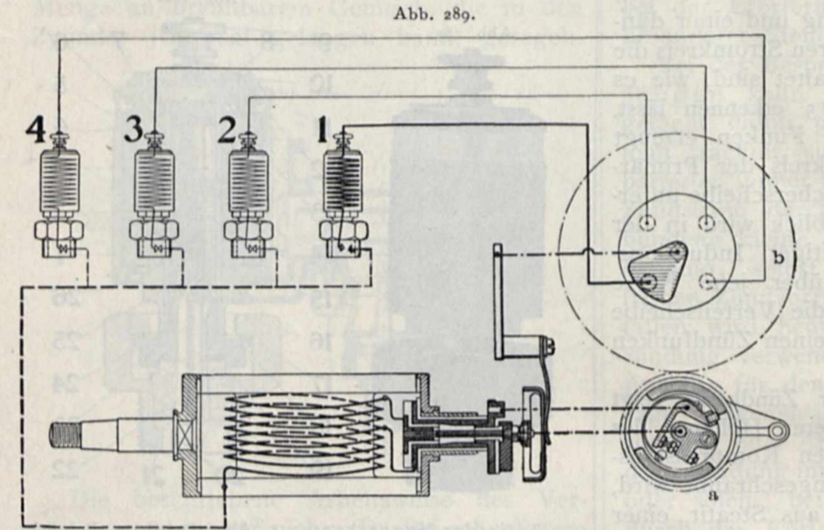
Teile der Magnetkerze: 1. Abreisshebel. 2. Polstück. 3. U-förmige Feder. 4. Mantel aus Eisen. 5. Magnetspule. 6. Stromzuführungsring. 7. Stromführende Nieten. 8. Glimmerscheibe. 9. Mutter für die Klemme. 10. Stromführende Platte. 11. Isolierbüchse. 12. Glimmerring. 13. Oberes Magnetjoch. 14. Abnehmbares Füllstück aus Messing. 15. Trennstück aus Messing. 16. Ringförmige Mutter. 17. Zentrierungsring. 18. Glimmerplatten. 19. Hauptdichtungsring. 20. Kontaktstück am Abreisshebel. 21. Kontakt am Körperstück. 22. Steatit-Konus. 23. Gewindestück. 24. Dichtungsring für den Spulenkörper. 25. Unteres Magnet-Jochstück. 26. Anschlussschraube für die Wicklung.

Der zur Erzeugung des Zündfunkens dienende Strom wird bei der Klemme *9* über die Platte *10*, die Niete *7* und den Ring *6* der mit feinem Emailledraht bewickelten Spule *5* so zugeleitet, dass die Büchse *13* sowie der äussere Mantel *4* der Spule durch die Glimmerscheibe *8* und die Isolierbüchsen *11* keinen Strom erhalten können. Nachdem die Wicklung durchflossen ist, wird der Strom durch die Anschlusschraube *26* auf den Mantel *4* und das Gehäuse *13* der Induktionsspule übergeführt, durchfliesst sodann den Magnetkern 2, die U-förmige Feder *3* und den in einer Schneide gelagerten Kontakthebel *1*, von dessen unterem Ende *20* er auf den Kontakt *21* des Gewindestückes *23* übergeleitet und zur Magnet-Dynamo zurückgeführt wird. Die Bedeutung der übrigen Teile ist aus der Aufzählung unter den Abbildungen zu ersehen. Aus der Beschreibung des Stromverlaufes geht hervor, dass die Zündkerze wie ein gewöhnlicher Unterbrecher wirkt: in dem Augenblicke, wo

ein Strom durchfliesst, wird der Hebel *1* von dem magnetisch gewordenen Kern *2* angezogen und hierdurch am unteren Ende bei *20* und *21* ein Abreissfunken erzeugt.

Die Magnet-Dynamo, die für diese Zündung verwendet wird, unterscheidet sich von der weiter oben beschriebenen dadurch, dass sie im Grunde genommen nur eine Ankerwicklung besitzt (Abb. 289), von der ein Teil, bevor der Funken erzeugt werden soll, kurz geschlossen wird. Im Augenblicke der Zündung wird diese Wicklung aber durch den Unterbrecher *a* unterbrochen, und es entsteht ein sehr kräftiger Extrastrom in dem anderen Teil der Ankerwicklung, der über den Verteiler *b* zu der betreffenden Kerze hingeleitet wird und auf dem gestrichelt angedeuteten Wege über den Motorkörper zur Dynamo zurückkehrt.

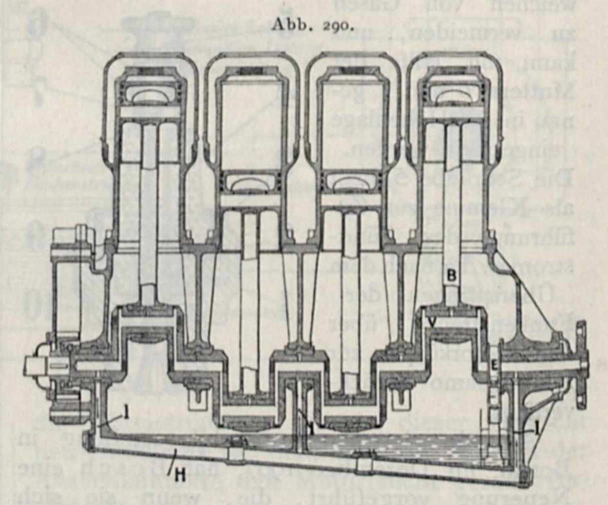
Abb. 289.



Mit den im Vorstehenden aufgezählten ist allerdings die Zahl der für einen modernen, zuverlässigen Antriebsmotor eines Motorfahrzeuges unbedingt erforderlichen Zubehörteile noch nicht erschöpft. Da wir es hier immer mit verhältnismässig schnell laufenden Motoren zu tun haben, so erfordert vor allem die Frage der günstigsten Schmierung der Kolbenbahn sowie der vielen Zapfen und Lager, die bei einem Motor vorhanden sind, eine gewisse Aufmerksamkeit. In früheren Jahren war es üblich, mit Hilfe einer kleinen Pumpe auf dem Führerstand von Zeit zu Zeit eine bestimmte, durch praktische Erfahrung ermittelte Menge von Schmieröl in die Kurbelkammer des Motors hineinzupumpen, in der das Öl immer so hoch stehen musste, dass die Pleuelstangenköpfe etwas hineintauchen und bei ihrer schnellen Bewegung das Öl überall in dem Motorgehäuse umherspritzen konnten. Dieses Verfahren hat den Nachteil, dass sehr leicht zu viel Öl in die Zylinder gelangen und dort verbrennen kann, wodurch die bekannte lästige Rauchentwicklung hervorgerufen wird. Ausserdem ist es in neuerer Zeit immer weniger zulässig geworden, das wichtige Geschäft der Motorschmierung ganz dem Gutdünken des durch den Verkehr auf der Strasse ohnehin reichlich in Anspruch genommenen Wagenführers (Chauffeurs) zu überlassen. Man zieht deshalb heute fast allgemein selbsttätig wirkende Schmiervorrichtungen, womöglich solche vor, die auf einem fest vorgezeichneten Wege das Öl an alle zu schmierenden Stellen des Motors hinbringen.

Als Mittel zur Erzeugung dieses festen Ölumlaufes innerhalb des Motors sind zu nennen entweder äusserer Druck, hervorgerufen in einer sogen. Schmierpresse oder durch die Auspuffgase des Motors, die auf den Inhalt des Ölbehälters drücken, oder eine Ölpumpe, die das Öl aus der tiefsten Stelle der Kurbelkammer ansaugt und in die verschiedenen Ölleitungen verteilt. Ein Beispiel für die letztgenannte Art der Zentralschmierung, die neuerdings immer weitere Aufnahme findet, sei in den Abb. 290 u. 291 in der Anordnung bei dem Delaunay-Belleville-Motor vorgeführt. Die Ölpumpe *E*, die von einem

Abb. 290.



Exzenter *F* auf der Kurbelwelle unmittelbar angetrieben wird, und deren Zylinder auf dem Steuerzapfen *G* sitzt, also keine weiteren Ventile braucht, fördert bei jedem Hub eine geringe Menge von Schmieröl aus der Kurbelkammer in den darin ausgesparten Kanal und durch diesen in die drei senkrecht aufsteigen-

den Kanäle *J*, die zu den Hauptlagern der Kurbelwelle führen. Auf diese Weise gelangt aber auch das Öl in das Innere der ihrer ganzen Länge nach durchbohrten Kurbelwelle, wird durch die Fliehkraft in die Bohrungen *V* der Kurbelzapfen und aus diesen durch die hohlen Pleuelstangen *B* auch in die Kolbenzapfen oben sowie endlich auf die Zylinderlaufflächen *C* geleitet. Letztere erhalten ihre Schmierung ausserdem durch das von den Lagerschalen der Kurbelzapfen abspritzende Öl.

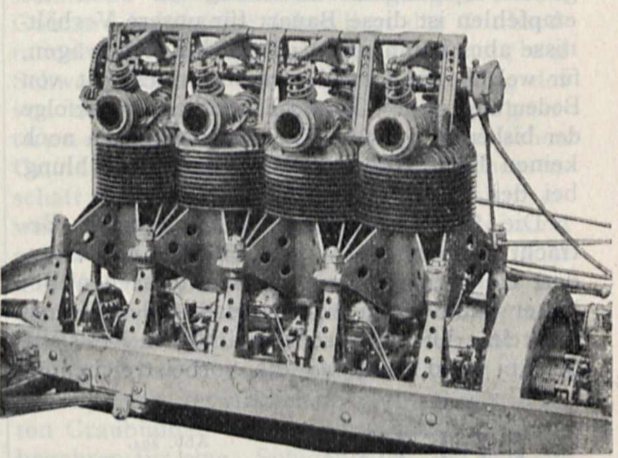
Da alles überschüssige Öl von der Kurbelwelle und von den ebenfalls durch das von den Kurbelzapfen abgespritzte Öl geschmierten beiden Steuerwellen *D* und *K* immer wieder in die Kurbelkammer zurückfliesst, vorausgesetzt, dass die Endlager der Wellen genügend dicht gehalten werden, so kann man diese Wellen sehr reichlich schmieren, ohne befürchten zu müssen, dass zu viel Öl auf die Kolbenlaufflächen gelangt. Man muss nur dafür sorgen, dass der Ölvorrat in der Kurbelkammer nicht zu hoch ist, damit die umlaufenden Kurbelzapfen und die Stangenköpfe nicht hineintauchen können. Wenn man so nach Möglichkeit verhindert, dass das Schmieröl im Zylinder verbrannt wird, so ist diese Art der Schmierung, auch was den Ölverbrauch anbelangt, sparsamer als die früher übliche Art, obgleich den Wellenlagern bedeutend mehr Öl zugeführt wird.

Abb. 291.

Ein anderer unerlässlicher Bestandteil des modernen Fahrzeugmotors ist die **Kühlvorrichtung**. Es darf als bekannt vorausgesetzt werden, dass die mit einer grossen Geschwindigkeit aufeinander folgenden Explosionen in einem Motorzylinder, die bei 1000 Umdrehungen in der Minute $\frac{2 \times 1000}{4} = 500$ in der Minute in jedem Zylinder betragen und sehr hohe Temperaturen erzeugen, den Zylinderkörper in ganz kurzer Zeit sehr stark erhitzen würden, wenn keine geeignete Kühlvorrichtung vorhanden wäre, die einen Teil der Verbrennungswärme des Benzin-Luftgemisches sofort abführt und so die Temperatur des Zylinders in allerdings hoher, aber immerhin noch zulässiger Grenze erhält.

Man hat in der ersten Zeit des Motorwagenbaues, als **Daimler** seine Erfindungen gemacht hatte, fast allgemein geglaubt, der bei der Fahrt des Wagens erzeugte Luftzug würde

Abb. 292.



vollkommen ausreichend sein, um diese Kühlung des Zylinders zu bewirken, ist aber heute, wenigstens was den europäischen Motorwagenbau betrifft, schon gänzlich zur Wasserkühlung übergegangen, bei der der Explosionsraum des Zylinders sowie das Auspuffventil mit einem Mantel umgeben sind, in dem sich Wasser fortwährend in Umlauf befindet (vgl. Abb. 274 u. 275, Seite 389). Nur in den Vereinigten Staaten bringt man der sogenannten Luftkühlung bei Motoren noch immer grosses Interesse entgegen und versieht die Motorzylinder mit rippenartigen oder stabförmigen Kühlflächen, um die Wärmeausstrahlung zu unterstützen. Der Grund für diese Vorliebe für die Luftkühlung ist wahrscheinlich, dass die amerikanischen Motorfahrzeugfabrikanten noch mehr als die unsrigen auf möglichste Einfachheit des Motors Gewicht legen, dann aber auch, dass die klimatischen Verhältnisse in den Vereinigten Staaten den Wert einer Wasserkühlung des Motors beeinträchtigen. Einige Monate im Jahre ist es dort so heiss, dass das Wasser nicht ausreichend kühl erhalten werden kann, um wesentlich zu nützen, zu anderen Zeiten treten wieder so grosse Kälten auf, dass selbst bei Verwendung von Schutzmitteln (Beimengung von Spiritus) die Gefahr des Einfrierens des Wassers in den Zylindermänteln oder im Kühler zu gross ist, und das Einfrieren des Wassers ist gleichbedeutend mit einer Zerstörung des betreffenden Behälters.

Als Beispiel eines Motors mit Luftkühlung ist in Abb. 292 das Bild eines 100pferd. Renn-

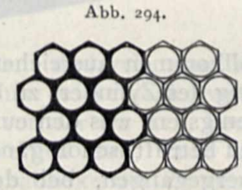
wagenmotors der Premier Manufacturing Company wiedergegeben. Von Interesse sind hier nicht allein die eigentlichen Kühlrippen, mit denen die oberen Teile der vier Motorzylinder und der anschliessenden Stützen für die Ansaug- und Auspuffleitungen besetzt sind, sondern auch die gesamte, sozusagen „luftige“ Anordnung der Motorzylinder auf dem Kurbelgehäuse, durch welche ein Bestreichen der ganzen Zylinderflächen ermöglicht wird. Zu empfehlen ist diese Bauart für unsere Verhältnisse aber kaum, nicht einmal bei Rennwagen, für welche die Gewichtsersparnis vielleicht von Bedeutung wäre. Tatsächlich haben die Erfolge der bisherigen grossen Rennveranstaltungen noch keinen Beweis für den Wert der Luftkühlung bei den Motoren erbringen können.

Die für unsere Gegenden allein in Betracht kommende Wasserkühlung erfordert einen hinreichend gross bemessenen Behälter (Kühler), in welchen das in den Motormänteln erhitzte Wasser in ständigem Kreislauf geleitet wird, und wo die vorbeistreichende,

Abb. 293.



Abb. 294.



in der Regel noch durch einen besonderen Ventilator hindurchgetriebene Luft hinreichend Gelegenheit hat, dem Wasser, bezw. den von ihm erwärmten Wandungen Wärme zu entziehen. Das Mittel zur Erzeugung dieses Kreislaufes ist in den meisten Fällen eine kleine Kolbenpumpe mit kreisendem Kolben, die von der Steuerwelle des Motors angetrieben wird, so z.B. bei *e* in Abb. 274 (S. 389); eine Ausnahme hiervon bildet die Kühlung nach dem System des „Thermosyphons“, die seit mehreren Jahren von Renault Frères gebaut wird, und bei der die treibende Kraft die Wärme ist, indem nämlich das in den Kühlmänteln des Motors erhitzte Wasser vermöge seines geringeren spezifischen Gewichtes in dem etwas höher angeordneten Kühler aufsteigt und gekühltes Wasser an seine Stelle nachfliesst. Der Vorteil dieses Systems ist seine Einfachheit, wegen der fehlenden Pumpe, sein Nachteil, der seine weitere Verbreitung bisher völlig verhindert hat, das erforderliche grössere Gewicht des Kühlers, der viel geräumiger sein muss, weil der Wasserumlauf sehr langsam stattfindet. Man nimmt demgegenüber heute ganz allgemein die Pumpe in den Kauf.

Die konstruktive Ausbildung des Kühlers selbst ist durch seine Wirkungsweise von selbst gegeben. Die Wirkungsweise beruht auf dem Bestreben, das zu kühlende Wasser in möglichst vielen feinen Strängen an den von der Luft bestrichenen Flächen vorbeizuleiten. Während die meisten französischen Fabriken noch immer an den Rippenrohren festhalten, die in schlangenförmigen Windungen in dem rechteckigen Gehäuse des Kühlers eingeordnet sind, hat sich bei uns der zuerst von der Daimler-Motoren-Gesellschaft verwendete „Bienenkorbkühler“ in seinen vielen verschiedenen Bauarten sehr gut eingeführt. Dieser Kühler besteht aus kurzen Röhrchen, die an den Enden zusammengelötet sind und zwischen sich einen geringen, etwa 1 bis 2 mm breiten Spielraum freilassen, durch den das Kühlwasser hindurchgeht, während die Luft durch die Röhrchen streift. Die Abb. 293 und 294 zeigen verschiedene Querschnittformen der Röhrchen und die Art und Weise ihrer Zusammensetzung. Wegen der vielen dünnen Spalte, durch die das Kühlwasser fliesst, haben diese Kühler bei gleichem Gewicht die weitaus grösste Kühlleistung. Ihr Nachteil ist, dass sie durch Stösse und Erschütterungen während der Fahrt leicht leck werden und schwer auszubessern sind. Statt Röhrchen kann man auch senkrecht oder zickzackförmig verlaufende, ganz schmale Blechkanäle verwenden, die aber dann für das Kühlwasser selbst dienen, während die Luft aussen vorbeistreicht.

Um zu verhüten, dass das Wasser Kesselstein im Kühler absetzt, muss er häufig gut durchgespült werden. Selbstverständlich ist der Kühler namentlich vor Frost zu schützen, am besten durch vollständiges Ablassen des Wassers.

(Schluss folgt.)

Die neuen Eisenbahnbauten in Graubünden und der Ostschweiz.

Von Prof. Dr. C. KOPPE, Königstein i. Taunus.

(Schluss von Seite 394.)

IV. Die Splügen-Bahn.

Schon seit mehr als einem halben Jahrhundert ist eine internationale Schienenverbindung aus dem Rheintale über einen der Bündner Alpenpässe nach Italien geplant worden, aber immer noch stehen grosse und schwer zu überwindende Hemmnisse ihrer Verwirklichung hindernd im Wege. Die Flüsse sind die Adern des Landes, denen die Verkehrswege folgen. Ihre Bedeutung als internationale Verkehrs- und Handelsstrassen wird um so grösser sein, je direkter sie von einem Lande zum andern den Übergang vermitteln. Die Gotthardstrasse führt, dem Reusstale folgend, über den Gotthardpass in das Tal des

Tessin und mit diesem auf direktestem Wege nach Italien. Sie wurde als die erste durch eine den modernen Verkehrsbedürfnissen entsprechende internationale Schienenstrasse ersetzt. Das Rheintal vom Bodensee nach Chur und weiter hinauf durch das „Domleschg“ nach Reichenau an der Vereinigung des Vorder- und des Hinterrheins und bis Thusis, wo die vom Julier, Albula und ihren Seitentälern kommenden Bergwässer sich mit ihm vereinigen, ist durch den zum kräftigen Strome durch diese Zuflüsse angewachsenen jugendlichen Rhein derart ausgeweitet worden, dass eine breite Talsohle entstand, der die Verkehrsstrassen leicht und ungehindert folgen konnten. Die zahlreichen Alpenpässe, zu denen die Zuflüsse hinaufgeleiten, ermöglichten den Übergang in die Bergtäler des Südabhanges der Alpen und mit diesen nach Italien, der steten Sehnsucht der nordseits gelegenen Länder und Völker.

Wer zum ersten Male Graubünden oberhalb Chur bereist, blickt erstaunt auf die vielen Burgen, namentlich im „Domleschg“ dem Herzen des Kantons, an den Hängen des überaus lieblichen und fruchtbaren Tales, Zeugen des kräftigen Völkerverkehrs friedlicher und kriegerischer Natur vergangener Jahrhunderte. Je weiter wir hinaufkommen, um so mehr erinnert die Bauart der Ortschaften und Gebäude, der Charakter und das Aussehen ihrer Bewohner an Bilder und Eindrücke der jenseits der Berge gelegenen südlicheren Zonen. In jedem Bergdorfe ein einzeln stehender, hoch über seine Dächer emporragender „Campanile“, an den Häusern kleine Erker mit hübschen Verzierungen; die Menschen gebräunt und dunkeläugig, kräftige Gestalten, deren selbstbewusstes und zugleich freundlich entgegenkommendes Benehmen in glücklicher Vereinigung nordischer Strenge mit südlicher „gentilezza“ den Verkehr mit ihnen so reizvoll und angenehm macht. Dabei verbinden namentlich die alten Bündner Adelsgeschlechter mit dem berechtigten Stolze auf ihre ruhmreiche Vergangenheit eine glühende Liebe zu ihrem schönen Vaterlande, in der sie sich mit dem Geringsten des Volkes vereinigen, soziale Unterschiede überbrückend.

Durch diese bündnerischen Alpentäler hatte sich von alters her der Verkehrsstrom der Völker zwischen Nord und Süd ergossen und seinen Einfluss auf die Bewohner ausgeübt; kein Wunder, dass man schon sehr frühzeitig darauf sann, ihm durch eine Alpenüberschienung einen leichteren und besseren Weg für den internationalen Handel und Verkehr zu schaffen. Aber ein Hemmnis legte sich immer wieder lähmend auf die Bestrebungen der Bündner, den so lang schon gehegten Plan ihrer Alpendurchbohrung zu verwirklichen. Drei Jahrhunderte lang hatte das Veltlin und mit ihm Chiavenna, der Schlüssel zu den Bündner Alpenpässen durch ihre südlichen Zugangstäler, unter der Oberhoheit des Kantons Graubünden gestanden, bis dasselbe im Jahre 1797 durch Napoleon ihm entrissen wurde. Die Urkantone der Zentralschweiz hatten den Besitz des Tessintales mit Bellinzona als südlichem Eingangstore zum Gotthard behauptet; daher liegt der Gotthardtunnel mit beiden Zugängen vollständig auf Schweizer Gebiet. Die südliche Mündung des von den Bündnern angestrebten Splügentunnels hingegen würde auf italienischen Grund und Boden fallen, was der Eidgenossenschaft aus strategischen Rücksichten nicht erwünscht sein kann. Daher der Widerstand gegen seine Ausführung. Nachdem nun aber die Westschweiz die gleichen militärischen Bedenken gegen die Simplondurchbohrung glücklich besiegt hat, kann die Ostschweiz mit Fug und Recht auch ihren Alpendurchstich durch den Splügen verwirklichen, und hat der Kanton Graubünden vor kurzem sein Konzessionsbegehren für eine „Splügenbahn“ bei den eidgenössischen Behörden mit allem Nachdrucke geltend gemacht. Dabei kommt ihm jetzt ein weiterer günstiger Umstand zur Verwirklichung der internationalen Ostalpenbahn sehr zu statten. Der Gottharddurchstich war seinerzeit nur durch starke Subventionen von seiten Deutschlands und Italiens möglich gemacht worden. Jetzt soll die Gotthardbahn in nächster Zeit von der Schweiz verstaatlicht werden und die beiden vorgenannten Länder haben sich vorher mit der Bundesregierung darüber zu verständigen. Italien scheint nun seine Zustimmung zur Verstaatlichung der Gotthardbahn vom Zustandekommen der Splügenbahn abhängig zu machen, bzw. seine dem Gotthard gewährte Subvention auf den Splügendurchstich übertragen zu wollen. Es hat an der „Greinabahn“, dem Konkurrenzprojekte der Splügenbahn, ein weit geringeres Interesse als an der letzteren.

Die „Greinabahn“ würde von Chur über Reichenau in das Tal des Vorderrheins hinaufführen über Ilanz bis Truns, um von dort dem Quertale des Valser oder Somvixer Rheines eine Strecke weit zu folgen bis zur nördlichen Mündung des grossen Alpentunnels, der, nach dem Projekte, bei Teniger-Bad beginnend, den „Greinapass“ unterfährt und etwas oberhalb Olivone im Tale des Brenno seine südliche Ausmündung hat. Von dort würde die Greinabahn talabwärts führen über Dongio nach Biasca an der Gotthardbahn und somit während ihres ganzen Verlaufes auf schweizerischem Grund und Boden liegen. Aber dieses

Greinabahnprojekt, so sehr dasselbe von militärischer Seite in der Schweiz befürwortet wird, hat wenig Aussicht auf Verwirklichung. Italien würde seine Ausführung nicht subventionieren. Ihm ist die Splügenbahn weit wichtiger im Interesse einer besseren Verbindung der industriellen Gegenden des Comer Sees mit der Ostschweiz und dem südöstlichen Deutschland. Der Kanton Graubünden tritt für die Splügenbahn ein als die direkte Schienenverbindung aus dem Rheintale mit Italien. Auch für Deutschlands Verkehr mit Italien würde die Ausführung der Splügenbahn nicht unwesentliche Vorteile bringen. Die Gotthardbahn kann schon heute ihren gewaltigen Verkehr kaum noch bewältigen und wird dies bei seiner stetigen Zunahme, trotz der Entlastung durch die Simplonbahn, in absehbarer Zeit immer weniger können. Unter solchen Umständen wird die Schaffung einer neuen internationalen Durchgangslinie durch die Ostschweiz und den Splügen nach Italien und zum Adriatischen Meere nicht nur von Bayern und Württemberg, sondern auch vom übrigen Deutschland mit Freude zu begrüssen sein, da es durch dieselbe um eine neue wichtige Transitlinie und Verkehrsader nach dem Süden reicher werden würde.

Die Splügenbahn, wie sie nach den Vorstudien des Oberingenieurs Dr. Moser und dem vom Ingenieur Dr. Locher aufgestellten Projekte im Konzessionsbegehren des Kantons Graubünden geplant ist, folgt von Chur dem Laufe des Rheins aufwärts als normalspurige Talbahn bis Rotenbrunnen. Dort beginnt die Nordrampe mit 26‰ Maximalsteigung und führt am rechten Rheinufer über Thusis nach Andeer im Tale des Hinterrheins. Rund 1,4 km oberhalb des letztgenannten Ortes, auf 1000,8 m Meereshöhe, beginnt der 26,14 km lange Alpentunnel. Er steigt mit 3‰ bis zum Kulminationspunkte auf 1040 m ü. d. M. und fällt dann mit 18,5‰ bis zur südlichen Ausmündung bei dem italienischen Dorfe Gallivaggio, auf 800,8 m ü. d. M. Von dort folgt die Bahn dem Tale des Liro, fährt vor Chiavenna das Tal der Maira aus und erreicht in Chiavenna auf 330 m ü. d. M. den Anschluss an die elektrische Normalbahn, welche dem östlichen Ufer des Comer Sees entlang nach Lecco am Südostende des Sees und weiter nach Mailand und Venedig führt. Die ganze Bahnlänge von Chur bis Chiavenna beträgt rund 84 km. Die Kosten der Bauausführung sind auf 124 Mill. Francs veranschlagt. Der grosse Tunnel ist eingeleisig projektiert mit drei zweigeleisigen Ausweichstationen von je 500 m Länge. Unter seiner Geleiseanlage soll durch den ganzen Tunnel, gleichzeitig mit seinem Vortriebe, ein ausgemauerter Stollen geführt werden, der zur Ventilation während des Tunnelbaues, zur Ableitung der Bergwässer, Aufnahme der Rohrleitungen und Kabel für die elektrische Traktion, Beleuchtung, Telegraphie usw. dienen wird. Später soll je nach Bedarf ein zweiter Tunnel seitlich vom ersten angelegt werden in einem Abstande, der je nach der angetroffenen Gesteinsart grösser oder kleiner gewählt werden wird, um dem Gebirgsdrucke usw. Rechnung zu tragen. Das ganze Tunnelbauprojekt ist einem Vorschlage des Prof. Dr. Hennings, des Erbauers der Albulabahn, entsprechend aufgestellt worden. Wenn es zur Ausführung gelangt, wird der Tunnelbau, ähnlich wie am Simplon durch den Parallelstollen, durch interessante Erfahrungen zu weiteren Fortschritten geführt werden.

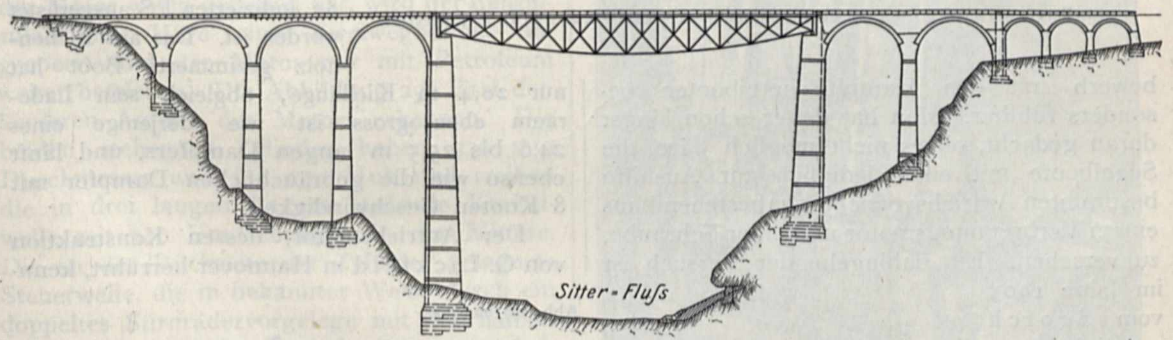
V. Die Toggenburgbahn.

Während die seither besprochenen neuen Eisenbahnanlagen im Gebiete der ostschweizerischen Hochalpen liegen, führt die seit kurzem im Bau begriffene „Toggenburgbahn" von Romanshorn am Bodensee, dem Eingangstore für den Verkehr Süddeutschlands mit den industriereichen Gegenden der Ostschweiz, durch die Voralpen nach den hauptsächlichsten Handelszentren St. Gallen und Herisau und durch das Toggenburger Gebiet zur Rickenbahn mit ihrem schwierigen Tunnelbau, eine direkte Schienenverbindung herstellend, vom Bodensee zum östlichen Ende des Zürichsees und weiter durch die Albiskette nach Goldau zum Anschlusse an die Gotthardbahn. Der Bau der Toggenburgbahn wird im Auftrage der drei Kantone St. Gallen, Turgau, Appenzell und der interessierten Gemeinden durch eine Aktiengesellschaft ausgeführt, nachdem die Finanzierung der Bahn nach langjährigen Verhandlungen glücklich zustande gekommen ist. Hauptbeteiligte bei Aufbringung der 26 Millionen betragenden Baukosten sind der Kanton und die Stadt St. Gallen, welche letztere eine den heutigen Verkehrsverhältnissen besser entsprechende Bahnhofsanlage erhält. Die 22 km lange Strecke Romanshorn—St. Gallen, von welcher die eine Hälfte im Kanton Turgau, die andere auf dem Gebiete des Kantons St. Gallen liegt, bietet, abgesehen von einem ca. 2 km langen Tunnel, keine grösseren Schwierigkeiten. Das letzte Stück vor der Einmündung in den Bahnhof St. Gallen wird auf eine Strecke von rund 1,4 km gleichfalls unterirdisch geführt, um die von der Bundesbahn Rorschach—St. Gallen seither durchzogenen Stadtteile zu entlasten. Diese letzte Strecke zwischen den Stationen St. Fiden und St. Gallen wird von der Schweizerischen Bun-

desbahn, der Eigentümerin der Linie Rorschach—St. Gallen, und der Toggenburgbahn dann gemeinschaftlich befahren werden.

Die weitere Strecke der letzteren, die Berglinie St. Gallen—Liechtensteig, führt durch wesentlich schwierigeres Gelände. Ihre Länge beträgt 32 km, von denen ca. 24 km im Kanton St. Gallen, die andern 8 im Appenzeller Lande liegen. Die Linie überschreitet die Wasserscheide zwischen den Flüssen Thur und Necker in einer Höhe von etwas mehr als 800 m ü. d. M. und durchbricht das Gebirge mit dem 3550 m langen Wasserfluh-Tunnel. Das grossartigste Bauwerk aber wird der Viadukt über das Tal der Sitter zwischen Bruggen und Herisau, ganz in der Nähe des grossen hydroelektrischen Kraftwerkes „Kubel", welches nach dem ersten Projekte direkt in gerader Linie überbrückt werden sollte. Drei verschiedene Brückenbau-Projekte, in Eisen oder in Stein, wurden aufgestellt und verglichen. Im Mai vergangenen Jahres wählte dann der Verwaltungsrat der Toggenburgbahn von diesen die Ausführung in Stein mit eiserner Mittelbrücke von 120 m Spannweite. Der ganze Viadukt, der auf Einsprache des Kubelwerkes, wegen Gefährdung seines Maschinenhauses bei direkter Linienführung über dasselbe hinweg, etwas seitwärts verlegt wurde, erhält mit dem an die Mittelöffnung sich anschliessenden Gewölbebogen eine Gesamtlänge von 350 m, bei einer grössten Höhe über dem Sittertale von nicht weniger als 98 m (Abb. 295). Dieses gewaltige Bauwerk bildet ein interessantes Gegenstück zu dem früher besprochenen Wiesener Viadukte über das Landwasser (Abb. 281, S. 393), den es an Grossartigkeit noch übertrifft, wenngleich das Sittertal mit dem Landwassertale und seiner wilden Bergschlucht der „Züge" sich nicht vergleichen lässt. Im Jahre 1910 soll die Bahn vollendet sein.

Abb. 295.



Die Eisenbahnbrücke über das Sittertal.

Die im Vorstehenden besprochenen neuen Bahnanlagen zeugen von einer ungemein regen Tätigkeit der Ostschweiz auf dem Gebiete des Eisenbahnbaues. Mehrere für den Verkehr wichtige und für den Alpenbesucher interessante Linien sind teils schon nahezu vollendet, teils im Bau begriffen oder projektiert. Auch die Westschweiz erstrebt mit dem neuen Berner Alpendurchstiche und der „Lötschbergbahn" eine grossartige und für den Italienfahrer nicht minder, als für den Touristen interessante Transitlinie zum Simplon und nach dem sonnigen Süden, welche der Gotthardbahn ebenbürtig zur Seite steht. [10790]

Fischereiboot mit Verbrennungsmotor.

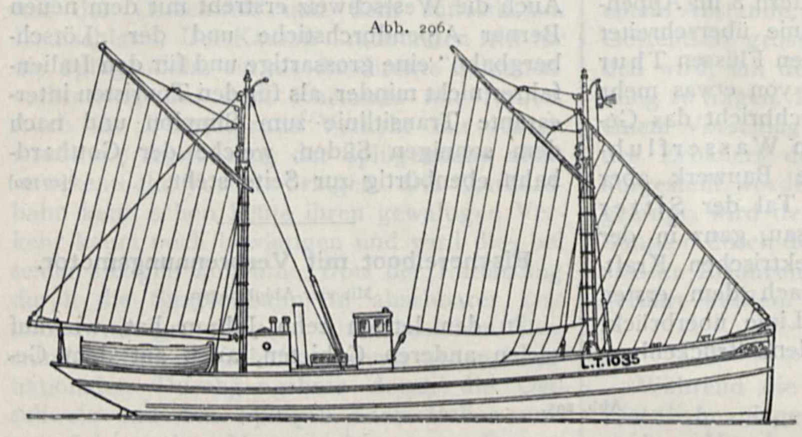
Mit vier Abbildungen.

In den letzten zehn Jahren hat, wie auf vielen anderen Gebieten, auch auf dem Gebiete der Heringsfischerei in Grossbritannien ein bemerkenswerter Aufschwung stattgefunden; der Jahresfang, der im Jahre 1896 etwa 270000 Tonnen betragen hatte, ist bis auf 415000 Tonnen im Jahre 1905 gewachsen und ist nur möglich geworden durch die ausgedehnte Einführung von Dampfbooten, deren Anzahl diejenige der Segelboote auf diesem Gebiete heute bereits überflügelt hat. Damit war zugleich eine Zunahme in den Abmessungen der Fischerboote verbunden: Während die Segelboote mit höchstens 20,4 m Kiellänge, 2,4 m Tiefgang und 48 Tonnen Wasserverdrängung ausgeführt zu werden pflegten, mussten die Dampffischereiboote schon gewöhnlich 24 bis 24,6 m Kiellänge, 5,55 m Breite und 2,7 m Tiefgang bei einer Wasserverdrängung von 68 Tonnen erhalten; dafür konnten sie aber auch auf See Fahrgeschwindigkeiten von 7 bis 8 Knoten, die grösseren sogar bis 9 Knoten bei 150 bis 170 PS Maschinenleistung erzielen. Gegenwärtig werden sogar bis 27 m im Kiel lange Boote mit einem Kostenaufwand von 60000 Mark für

eines ausgeführt, da sich das Fischereigeschäft sehr ertragreich gezeigt hat und nicht selten die Kosten eines neuen Bootes bereits durch den Reingewinn des ersten Jahres gedeckt werden.

Bei den Fischereigesellschaften mit grossem Bestand an Segelbooten macht sich der Wettbewerb mit den Dampffischereibooten besonders fühlbar. Man hat daher schon längst daran gedacht, ob es nicht möglich wäre, die Segelboote mit einer lediglich zur Aushilfe bestimmten Antriebsvorrichtung, bestehend aus einem Verbrennungsmotor und einer Schraube, zu versehen. Ein dahingehender Versuch ist im Jahre 1905 vom Scotch Fishery Board durch Einbau eines 25 pferdigen Ölmotors in einen grossen Segler gemacht worden und hat sich gut bewährt. Obgleich manche reine Segelboote noch grössere Ausbeute lieferten, war diejenige des Motorfischereibootes weit über der Durchschnittsleistung aller anderen Segelboote von gleichen Abmessungen. Im vorliegenden Fall war allerdings die Maschineneinrichtung nur als Aushilfe für ungünstiges Wetter oder im Hafen bestimmt, während die Segel den Hauptteil der Leistung liefern mussten. Die Maschine konnte dem Schiff nur eine Geschwindigkeit von 5 bis 5½ Knoten erteilen. Infolgedessen ist ein solches Boot mit den schnellfahrenden modernen Fischereidampfern nicht zu vergleichen.

Abb. 296.

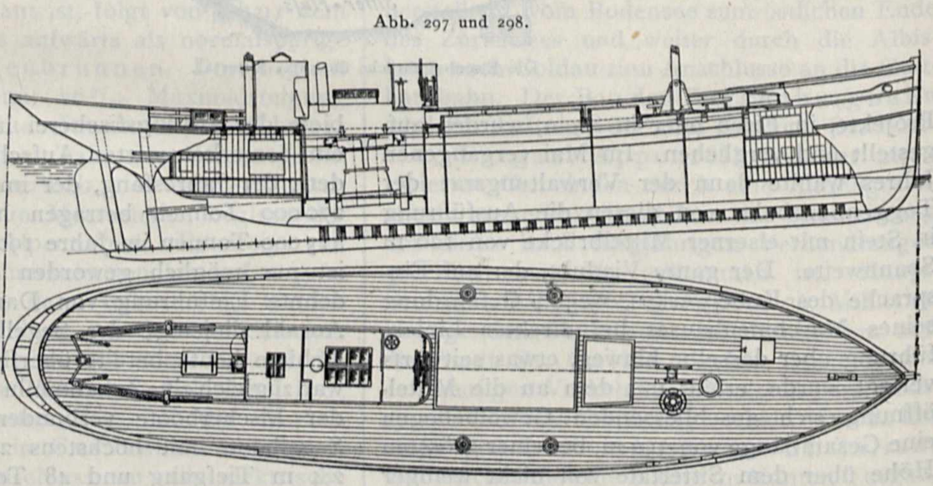


Fischereiboot mit Verbrennungsmotor, erbaut von Henry Reynolds in Lowestoft.

Immerhin haben die guten Erfahrungen, die man mit diesem Boot gemacht hatte, dazu geführt, dass man sich an den Bau von Fischereibooten mit Antrieb durch Verbrennungsmotoren heranwagte, die neben den Dampfern gleichen Dienst verrichten sollten. Man ging dabei von der Erwägung aus, dass solche Boote gegenüber den Dampfern eine erhebliche Ersparnis an Wasserverdrängung ergeben würden, bei gleich grosser Ladefähigkeit. Hierher gehört das in den Abb. 296 bis 298 dargestellte Boot, das auf der Werft von Henry Reynolds in Lowestoft, England, erbaut und von Brauer & Betts, Ltd., mit einem Verbrennungsmotor von 82 indizierten PS ausgerüstet worden ist. Das aus Eichenholz gezimmerte Boot hat nur 20,4 m Kiellänge, obgleich sein Laderaum ebensogross ist wie derjenige eines 24,6 bis 25,5 m langen Dampfers, und läuft ebenso wie die gebräuchlichen Dampfer mit 8 Knoten Geschwindigkeit.

Der Antriebsmotor, dessen Konstruktion von G. Lickfeld in Hannover herrührt, kennzeichnet sich dadurch, dass er mit schwerem Brennöl betrieben wird. Solche Motoren, die schon längere Zeit für Landanlagen im Gebrauch sind, hat man bis vor kurzem nicht gern auf Schiffen verwendet, ausgenommen die wenigen Boote von Griffin & Co. in Bath, die für den Verkehr auf der Seine und auf einigen Flüssen in Südamerika erbaut worden sind. Man hat es vorgezogen, diese

Abb. 297 und 298.



Aufriss und Grundriss.

Motoren mit Benzin zu betreiben, einem Brennstoff, der wegen seines hohen Preises immer weniger in Betracht kommen kann, und dessen leichte Entzündbarkeit im Schiffsbetrieb ganz besonders gefahrvoll wird. Schwerere Brennstoffe, wie Petroleum, lassen sich nicht so leicht vergasen wie Benzin; um die Motoren mit solchen Brennstoffen zu betreiben, hat man daher an Stelle der Vergaser Verdampfvorrichtungen verwendet, die aber umständliche Bedienung erfordern und nicht sehr zuverlässig im Betriebe sind.

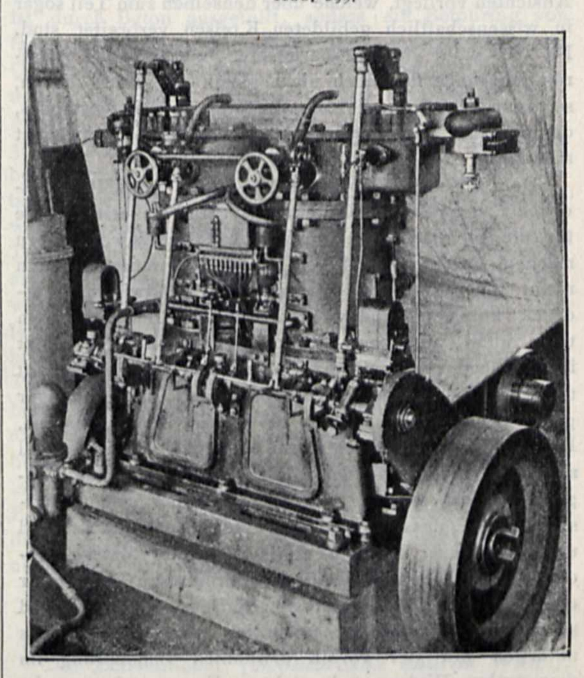
Solcher umständlicher Einrichtungen bedarf es jedoch nicht, denn man kann jeden Motor mit Benzinvergaser, sobald er nur erst warm geworden ist, auch mit einem schwereren Brennstoff betreiben. Auch der vorliegende Motor ist nach diesem Verfahren konstruiert. Die Menge von Benzin, die beim jedesmaligen Inbetriebsetzen des Motors verbraucht wird, ist so gering (etwa 0,57 Liter), dass sie bequem mitgeführt werden kann. Sobald sich der Motor warm gelaufen hat, wird der Benzinzulauf mit Hilfe eines Zweiweghahnes abgesperrt und der Motor nur mit Petroleum weiter betrieben. Die Abbildung 299 lässt den äusseren Aufbau des Motors erkennen. Die beiden stehenden Zylinder haben 330 mm Durchmesser und 340 mm Hub und treiben die in drei langen Lagern laufende Kurbelwelle mit 240 Umdrehungen in der Minute. Die an der Rückseite der Zylinder gelagerte Steuerwelle, die in bekannter Weise durch ein doppeltes Stirnrädervorgelege mit der halben Umdrehungszahl der Kurbelwelle angetrieben wird, betätigt sowohl die Einlass- als auch die Auslassventile, die beim Andrehen des Motors zur Verminderung der Kompression dienen.

Die Antriebstangen der Auslassventile bestehen zu diesem Zweck aus zwei Teilen, einem durch die Ventilfedern nach unten gedrückten und einem durch zwei seitliche Federn nach oben getriebenen Teil, deren zusammenstossende Enden in einer Hülse geführt sind. Durch Drehung eines Handgriffes kann der obere Teil der Ventilspindel verlängert und dadurch die Leitrolle des unteren Teiles, die auf dem Steuerdaumen läuft, mit einer anderen Daumenbahn in Eingriff gebracht werden, die das Auspuffventil während eines grösseren Teiles des Hubes offen hält.

Die Zylinder, die mit getrennten Mänteln für die Wasserkühlung versehen sind, haben am unteren Ende ihrer Lauffläche Hilfsauspuffkanäle, die von den Kolben bei jedem Hubende freigelegt werden und den grössten Teil der Auspuffgase entweichen lassen. Infolgedessen braucht dann nur ein geringer Rest von verbrannten Gasen durch die Auspuffventile hinausbefördert zu werden, sodass sie länger kühl und sauber bleiben. Der Hilfsauspuff ist dann an die gemeinschaftliche Auspuffleitung angeschlossen. Bei Motoren mit selbsttätigen Saugventilen könnte die Verwendung der Hilfsauspufföffnungen ein Zurücksaugen der Auspuffgase am Ende des Saughubes zur Folge haben. Solche Motoren werden daher ausserdem noch an einer passenden Stelle der Lauffläche mit kleinen Schnarchventilen versehen, die schon bei geringem Unterdruck Luft in die Zylinder eintreten lassen.

Die mit Luft gemischten Petroleumdämpfe werden tangential an dem mittleren Vorbau des Deckels in den Zylinder eingeführt, um

Abb. 299.



Ansicht des Verbrennungsmotors.

eine Wirbelbewegung der Gase im Augenblick der Entzündung durch die im Einströmkanal angeordnete Zündkerze hervorzurufen, sodass der Druck auf den Kolben gleichmässig verteilt wird. Der Vergaser ist ein einfaches Doppelsitzventil, dessen unterer tellerförmiger Teil den Luftzutritt und dessen oberer kegelförmiger Teil den Brennstoffzufluss durch eine den mittleren Führungsteil des Ventils durchziehende Bohrung steuert. Das Ventil wird durch die Saugwirkung des Motors offen gehalten.

Zum Anlassen des Motors, dessen Welle mit einer umsteuerbaren Schraube verbunden ist, dient ein einzylindriger Motor der gleichen Art, der nebenbei auch zum Betrieb einer Winde dient. [10736]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In meiner letzten Rundschau habe ich des neuesten Ereignisses auf naturwissenschaftlichem Gebiete, der nunmehr geglückten Beweisführung für die Kondensierbarkeit des letzten der noch nicht verdichteten Gase, des Heliums, gedacht. Was diesem Experiment eine besondere Bedeutung gibt, ist die Tatsache, dass diese Verdichtung sich bei einer Temperatur von — 271° C. vollzog, also bei einer Kälte, welche nur 2 Grade von dem berühmten absoluten Nullpunkt abliegt, der bekanntlich auf — 273° fällt.

Ich habe schon früher einmal Veranlassung genommen, in einer Rundschau*) diesen absoluten Nullpunkt unter die Lupe zu nehmen und zu zeigen, dass nicht die geringste Ursache für die ganz sonderbaren Ansichten vorliegt, welche über denselben zum Teil sogar in wissenschaftlich gebildeten Kreisen verbreitet sind. Da aber wohl viele Leser unserer Zeitschrift die früheren Jahrgänge derselben nicht gleich zur Hand haben, so kann eine erneute Besprechung des Gegenstandes, da sich nun gerade die Gelegenheit dazu bietet, nicht schaden.

Der für die Temperatur — 273° gewählte Ausdruck „absoluter Nullpunkt“ ist wohl in erster Linie für die phantastischen Anschauungen veranwortlich zu machen, welche über diesen Kältegrad existieren. Man meint, das „Absolute“ müsste doch irgendwie zum Ausdruck kommen, und weil tatsächliche Beobachtungen noch nicht vorliegen — denn der absolute Nullpunkt ist bis jetzt noch nie erreicht worden —, so beginnt man zu fabulieren. Alles Mögliche oder richtiger gesagt Unmögliche soll sich bei diesem Punkt ereignen. Da soll „der Tod der Materie eintreten“, d. h. sie soll aller ihr innewohnenden Kräfte verlustig gehen, obgleich unsere exakten Wissenschaften auf dem Grundsatz fussen, dass Materie und Energie untrennbar sind und eine ihrer Energie völlig beraubte Materie undenkbar ist. Da soll bei dieser interessanten Temperatur der elektrische Widerstand aller Körper gleich Null und somit ihre Leitfähigkeit unendlich gross werden, was natürlich mit der vorhin erwähnten Behauptung im diametralen Widerspruch steht. Ferner wissen sehr viele Leute mit der allergrössten Bestimmtheit, dass — 273° C., nicht ein Grad mehr oder weniger, die Temperatur des Weltraumes ist. Man fühlt sich wirklich versucht zu fragen, ob diese Leute einen Gewährsmann haben, welcher, in genügend dicke Pelze gehüllt und mit einem geeichten Thermometer in der Tasche, einen Ausflug in den Weltraum gemacht und die dort herrschende Temperatur gemessen hat. Dann aber erinnert man sich, dass der Weltraum, der ja leer ist, überhaupt keine Temperatur haben kann, denn Temperatur ist die Resultante der Stösse schwingender Moleküle, und wo keine Moleküle sind, da können sie auch nicht schwingen.

Es liessen sich vielleicht noch andre sonderbare Dinge aufzählen, die die Welt diesem absoluten Nullpunkt nachgesagt hat, ganz ebenso wie dem auch unzweifelhaft vorhandenen und doch nie erreichten Nordpol, für den ja auch die Menschen nicht alle werden, die es für dringend notwendig halten, mit Einsetzung ihres Lebens hinzugehen und nachzusehen, ob oder ob nicht dort die Axe der Erde ein Stück weit herausragt und der bekannte Eskimo, dem die Aufgabe zufällt, diese Axe mit Tran zu schmieren, auch ordentlich seine Schuldigkeit tut.

Fragt man sich nun mit dem einer wichtigen wissenschaftlichen Frage zukommenden Ernst, wie die physikalische Forschung dazu gekommen ist, der Temperatur von — 273° C. diese unglückselige Bezeichnung als „absoluten“ Nullpunkt zu geben, so erkennt man, dass diese Massregel eigentlich sehr gut gemeint war. Man hatte in dieser Temperatur zum ersten Mal einen Nullpunkt für die Thermometrie gefunden, der auf streng wissenschaftlicher Grundlage beruhte und nicht, wie der Nullpunkt der Thermometer nach Celsius und Réaumur oder gar derer nach Fahrenheit, willkürlich gewählt war. Bezieht man die Siedepunkte aller verdampfbaren Körper auf diesen idealen Nullpunkt, so ergeben sich Gesetzmässigkeiten, welche bei der Beziehung auf die willkürlichen Nullpunkte durchaus nicht so ins Auge springen. Und weil kein Körper bei dem Normalbarometerstand von 760 mm Quecksilbersäule unter —273° sieden kann, so hat man diese niedrigste mögliche Grenze als den „absoluten“ Nullpunkt bezeichnet. Vielleicht wäre es sogar üblich geworden, Thermometer für wissenschaftlichen Gebrauch unter Zugrundelegung dieses Nullpunktes zu kalibrieren, wenn nicht dadurch die Zahlen, mit welchen wir am häufigsten zu tun haben, unförmlich gross geworden wären. Zudem hätte die Sache einen argen Beigeschmack von Prinzipienreiterei gehabt, da ja der Gradintervall selbst eine ganz willkürliche Grösse, nämlich der hundertste Teil (nach Réaumur der achtzigste) des Abstandes der beiden bei der Kalibrierung unserer Instrumente benutzten Fixpunkte ist. Zu einem absoluten Massystem der Thermometrie könnten wir nur kommen, wenn wir ausser dem absoluten Nullpunkt noch einen anderen absoluten Fixpunkt hätten und nun den Abstand beider in hundert oder tausend Teile teilen würden. Dieser zweite Fixpunkt fehlt uns. Alles Menschliche ist unvollkommen, mit dem schönen absoluten Nullpunkt hat unser Absolutismus auf dem Gebiete der Wärmemessung sein Ende erreicht.

Wie ist man nun aber zu diesem absoluten Nullpunkt gekommen? Die Antwort auf diese Frage ist eine so einfache, dass man sich wirklich darüber wundern muss, dass der absolute Nullpunkt mit einem solchen Nimbus umgeben werden, und vor allem darüber, dass er diesen bis auf den heutigen Tag behalten konnte.

Der absolute Nullpunkt ergibt sich aus der sogenannten Zustandsgleichung der Gase, welche wir in ihrer allereinfachsten Form folgendermassen schreiben können:

$$V = 1 + \alpha t$$

In dieser Gleichung bedeutet V das Volumen irgend eines Gases bei der Temperatur t, wenn das Volumen dieses selben Gases bei der Normaltemperatur von 0° und dem Normaldruck von 1 Atmosphäre oder 760 mm Quecksilbersäule = 1 war. Der Ausdruck α schliesslich ist eine Konstante, welche durch die Zahl 0,00367 = $^1/_{273}$ wiedergegeben werden kann. Diese Konstante ist nämlich die Grösse, um welche sich jegliches Gas ausdehnt, wenn bei konstant bleibendem Druck die Temperatur dieses Gases um 1° gesteigert wird oder auch der Bruchteil einer Atmosphäre, um welchen der Druck dieses Gases bei der gleichen Temperaturerhöhung zunimmt, wenn sein Volumen konstant erhalten wird.

Die obige Gleichung ist also nichts andres als der formelmässige einfachste Ausdruck des Gesetzes von

*) *Prometheus*, No. 430, IX. Jahrg. (1898) S. 220.

Gay-Lussac und Mariotte, welches die Grundlage der gesamten Kinetik der Gase bildet und durch die Enthüllung der Tatsache, dass alle Gase einem und demselben Gesetze gehorchen, uns die Überzeugung aufnötigt, dass der Gaszustand der allereinfachste Zustand der Materie sein muss.

Benutzt man die obige Gleichung zu einigen Rechnungen, so findet man zunächst, dass bei dem gleichbleibenden Druck von 760 mm das Volumen V eines Gases sich verdoppeln muss, wenn man dasselbe auf $+273^0$ C erhitzt. Kühlt man das Gas aber ab, so ist natürlich der Betrag αt von dem ursprünglichen Volum abzuziehen. Da nun dieser Betrag für eine Veränderung der Temperatur um 273^0 C genau 1 ausmacht, so wird V für die Temperatur -273^0 C $1-1=0$. Das scheint auf den ersten Blick unsinnig, denn ein Gas kann, wenn es sich auch noch so sehr zusammenzieht, nicht gleich Null werden oder verschwinden. Wenn man aber recht zusieht, so erkennt man, dass die Rechnung das auch garnicht sagen will; sie sagt blos, dass der gasförmige Zustand, um welchen einzig und allein es sich in der ganzen Gleichung handelt, bei der genannten Temperatur $=0$ wird oder aufhört. Dabei dürfen wir nicht vergessen, dass wir einen konstant bleibenden Druck von 760 mm Quecksilbersäule vorausgesetzt haben. Für andre Drucke wird selbstverständlich die Konstante α eine andre und auch der absolute Nullpunkt bekommt eine andre Lage, welche für Drucke unter 760 mm Quecksilbersäule ganz erheblich unter die Grenze von -273^0 C hinabsinkt.

Letzteres ist insofern wichtig, als wir daraus entnehmen können, dass niedrigere Temperaturen als -273^0 C nicht nur möglich, sondern auch für unsre Experimentalphysik erreichbar sind und erreicht werden müssen. Denn wenn jetzt die Verdichtung des Heliums bei Atmosphärendruck bei -271^0 C stattgefunden hat, so wird dieses Gas, sobald wir es einmal in grösserer Menge verflüssigt haben werden, uns das Mittel in die Hand geben, unter den absoluten Nullpunkt hinabzusteigen. Wir brauchen zu diesem Zweck bloss mit diesem flüssigen Helium dasselbe zu tun, was wir nacheinander mit allen Gasen getan haben, deren Verflüssigung gelungen ist: wir lassen es im Vacuum verdampfen. Bei entsprechend niedrigem Druck muss und wird der Siedepunkt des flüssigen Heliums weit unter den „absoluten" Nullpunkt sinken und so uns beweisen, dass dieser absolute Nullpunkt keine uns von der Natur gesteckte feste Grenze, sondern eine Chimäre ist, zu welcher ungenügendes Verständnis ein in seiner ursprünglichen Form richtiges Ergebnis der Wissenschaft aufgebauscht hat.

Von diesem Gesichtspunkt aus, als ein Heilmittel für naturwissenschaftlichen Aberglauben, ist das jetzt glücklich entdeckte verdichtete Helium mit der allergrössten Freude zu begrüssen. Ich fürchte nur, es wird Leute geben, die sich weigern werden, die heilsame Medizin zu schlucken. Denn von nichts trennt der Mensch sich schwerer als von einem wohlgepflegten Wahn.

OTTO N. WITT. [10864]

NOTIZEN.

Schwungräder aus Eisenbeton. Der Beton, besonders der durch Eiseneinlagen verstärkte, den man mit gutem Recht häufig als das Baumaterial der Zukunft bezeichnet hat, erweist sich mehr und mehr als ein Material von fast universeller Verwendbarkeit. Das moderne Bauwesen beherrscht der Beton vollkommen, und nun beginnt er auch im Maschinenbau, dem er bisher nur Fundamende lieferte, Verwendung zu finden. Wie nämlich *The Engineer* berichtet, sind seit kurzem auf einer grossen, elektrisch angetriebenen Pumpenanlage in Zwartkopjes Station am Rand in Transvaal 10 Schwungräder aus Eisenbeton in Betrieb. Die Räder haben 4,25 m Durchmesser und machen 20 Umdrehungen in der Minute. In eine gusseiserne Nabe sind als Speichen 16 Eisenrohre von 100 mm Durchmesser eingeschraubt, die an den äusseren Enden einen Flacheisenring von 6 mm Dicke tragen, der die Innenseite des Radkranzes bildet. Mit diesem Ring ist in 340 mm Abstand ein zweiter, die Peripherie des Rades bildender Flacheisenring durch Distanzbolzen verbunden. Mit diesen Bolzen sind 4 Rundeisenstangen von 6 mm Durchmesser verflochten, welche die Eisenverstärkung für den Beton bilden. Der Raum zwischen den beiden Ringen ist durch Beton ausgefüllt, sodass ein Betonring von fast quadratischem Querschnitt (340 mm Seitenlänge des Quadrates) gebildet wird, der die eigentliche Schwungmasse des Rades darstellt. Der Betonkranz wiegt 2700 kg, während das ganze Rad ein Gewicht von 3600 kg hat. Die Schwungräder sollen sich in der beschriebenen Ausführung pro Stück um fast 2000 Mark billiger stellen, als wenn sie ganz in Gusseisen ausgeführt worden wären. Mag auch diese grosse Ersparnis zum Teil darauf zurückzuführen sein, dass die Betonräder am Aufstellungsort zusammengebaut werden konnten, während man gusseiserne Räder auf langen und vielleicht schwierigen Transportwegen fertig hätte heranbringen müssen, so dürfte sich doch auch bei günstigeren Transportverhältnissen ein Schwungradkranz aus Eisenbeton nicht unerheblich billiger stellen als ein solcher aus Gusseisen, und da sich die beschriebenen Räder bisher sehr gut bewährt haben, wird man beim Bau langsam laufender Schwungräder wohl häufiger zum Beton greifen. Die Zusammensetzung des Betons war die folgende: 1 Teil Zement, $1^1/_2$ Teile Steinschlag nicht über 6 mm und 3 Teile Steinschlag von etwa 25 mm.

O. B. [10847]

* * *

Der Echsenhecht *(Scombresox saurus Walb.)*, ein neuer seltener Gast in der westlichen Ostsee. Am 30. Oktober v. J. wurde beim Heringsfange von dem Fischer H. Lorenz in Eckernförde auf Stellnetzen, die unter Langholz an der Nordseite der Eckernförder Bucht ausgestellt waren, ein Fisch erbeutet, der den Fischern dort bisher noch nicht ins Netz gegangen und allen unbekannt war. Die Seltenheit wurde mir durch Herrn Heinr. Lorentzen in Eckernförde freundlichst übersandt und ist darauf der Biologischen Sammlung der Fauna der Kieler Bucht im Zoologischen Museum in Kiel eingereiht worden. Der langgestreckte, aalartige, silberglänzende Körper, der eine Länge von 37 cm hatte, und die in einen langen Schnabel ausgezogenen Zwischenkieferknochen liessen in dem Fisch unschwer einen nahen Verwandten des in unseren Ostseebuchten und auf unseren Fischmärkten wohlbekannten Hornhechtes oder Hornfisches (*Belone vulgaris Flem.*) erkennen, während die hinter der Rücken- und Afterflosse vorhandenen falschen Flossen, je sechs an der Zahl, wie man sie bei den Makrelen kennt, das Exemplar in die Familie der Makrelenhechte verwiesen und in dieser Gruppe als den Echsenhecht oder Makrelenhecht (*Scombresox saurus Walb.*) bestimmen liessen. In dem

Werke *Die Fische der Ostsee* von Moebius und Heinke fand dieser Fisch noch keine Erwähnung, wie auch Prof. Marshall ihn in seinem Werke *Die deutschen Meere und ihre Bewohner* nicht aufführt, sodass er auch in der Nordsee wohl zu den seltensten Gästen gehört. Winther reiht in seiner Abhandlung *Prodromus Ichthyologiae Danicae Marinae* (1879) den Echsenhecht einem Verzeichnis von 14 Fischen ein, die als Gäste im Sunde beobachtet, aber für die Kieler Bucht bis dahin noch nicht nachgewiesen waren, deren Zahl nunmehr aber auf höchstens sieben zu beschränken ist. An der norwegischen Küste ist der Echsenhecht, wie Prof. Collett in seinen *Mitteilungen über Norwegens Fische in den Jahren 1884—1901* berichtet, auf der ganzen Linie vom Christianiafjord bis zum Nordkap hinauf hin und wieder gefangen oder gefunden worden, und zwar meistens in einzelnen Exemplaren, die wohl mit dem Golfstrom dem Norden zugeführt wurden, denn die Heimat des Fisches bilden die gemässigten Gegenden des Atlantischen Ozeans. In den britischen Gewässern ist er zu gewissen Zeiten nicht selten.

Der Echsenhecht lebt gesellig und vereinigt sich zuweilen zu sehr zahlreichen Schwärmen, deren Individuen zeitweise auf 20000 geschätzt werden konnten. „Das anziehendste Schauspiel," so wird in Brehms *Tierleben* berichtet, „gewährt er, wenn ihn die Meerschweine oder die ebenfalls in Scharen jagenden Tune und Makrelen verfolgen. Unter solchen Umständen entfaltet er seine volle Beweglichkeit. Massenhaft erscheint er dann an der Oberfläche, und in der Angst, vorwärts zu kommen, drängt einer den andern. Naht sich der Verfolger mehr, so springt einer nach dem andern aus dem Wasser heraus, setzt über die unter ihm schwimmenden weg, versenkt sich zwischen ihnen, erhebt sich von neuem und verfährt wie vorher. Da nun die ganze Gesellschaft von derselben Angst ergriffen wird und in derselben Weise zu entfliehen trachtet, gibt es ein wirres Durcheinander, zumal in der höchsten Gefahr, wenn alle mehr über die Oberfläche hüpfen als schwimmen. Endlich erreicht der Verfolger das flüchtende Heer, indem er dessen Weg zu kreuzen sucht, und augenblicklich verschwindet dieses in der Tiefe. Aber unter einer so grossen Menge fallen immer einzelne dem Feinde zum Opfer, um so sicherer, als dieser in Gesellschaft zu jagen pflegt. Wenn man einen Makrelenhecht ansieht und die Gestalt seiner zwar zahlreichen, aber kleinen Flossen betrachtet, hält man es kaum für möglich, dass er sich in solcher Weise bewegen kann; die Kraft seiner breiten Schwanzflosse, des hauptsächlichsten Bewegungswerkzeuges, ist jedoch sehr bedeutend." Der Echsenhecht ist wegen seines fetten, dem der Makrelen ähnlichen Fleisches ein geschätzter Speisefisch. F. LORENTZEN. [10776]

* * *

Die Färbung der Fische ist entstanden durch natürliche Zuchtwahl unter dem Einflusse der Lebensbedingungen der Fische und der Beleuchtung des Wassers. In gleicher Wassertiefe finden sich durchweg auch nur gleichgrosse Fische, unter denen demgemäss Friede herrscht. Die grösseren Fische stehen meistens in tieferen Schichten, als die kleineren, und erblicken diese also in einem gewissen Winkel seitlich über sich. Wegen der Unbeweglichkeit des Kopfes und der geringen Beweglichkeit der Augen der Fische muss dieser Winkel ziemlich gross sein. Die Beleuchtung des Wassers hängt ab von der Menge der eindringenden Lichtstrahlen. Von 1000 senkrecht in das Wasser einfallenden Lichtstrahlen werden nur 18 wieder in die Luft zurückgeworfen; unter einem Winkel von 80° gelangen von 1000 Lichtstrahlen nur noch 667 in das Wasser: je grösser der Winkel der einfallenden Lichtstrahlen ist, um so kleiner ist die Zahl der eindringenden Lichtstrahlen. Erhöht wird die Beleuchtung durch die Wölbungen an der Oberfläche des bewegten Wassers, welche als konvexe Linsen wirken. Je reiner das Wasser ist, um so tiefer dringt das Licht ein, am tiefsten in Seewasser. Als Sehgrenze für den Atlantischen Ozean wurde eine Tiefe von 50 m ermittelt, bei den Binnengewässern liegt die Sehgrenze infolge der Schwebstoffe weit höher, z. B. im Genfer See im Winter bei 12 m, im Sommer in einer Tiefe von nur 6,6 m. Von der Sehgrenze nimmt die Belichtung nach der Tiefe immer mehr ab und endet schliesslich in vollkommener Dunkelheit, die beim Genfer See in einer Tiefe von 150 m liegt. Für das Sehen des Fisches kommen nur die Strahlen in Betracht, welche von den Schwebstoffen des Wassers oder bei flachen Gewässern vom Boden zurückgeworfen werden. Die reflektierten Lichtstrahlen gelangen nun teilweise in die Luft zurück, oder sie werden nochmals ins Wasser zurückgeworfen, wenn der Winkel gross genug ist, unter dem die Strahlen die Wasseroberfläche treffen; Totalreflexion tritt ein, wenn dieser Winkel grösser ist als 48°. Nach M. Popoff (*Biologisches Zentralblatt*, XXVI, 1906) sieht nun der Fisch die Wasseroberfläche gewöhnlich unter einem Winkel, bei welchem die Erscheinung eintritt, sodass ihm die Wasseroberfläche als eine silberglänzende Fläche erscheint. Gleichfalls silberglänzend erscheint ihm nun aber auch der Bauch der über ihm stehenden Beutefische, die sich dadurch kaum merklich von dem Hintergrunde über ihnen abheben und somit den Blicken ihrer Verfolger entziehen. Darum weisen alle die Meeresoberfläche und die klaren Seen bevölkernden Fische den ausgeprägtesten Silberglanz auf ihrer Bauchseite auf, während die in grossen Flüssen, in Teichen und in nicht besonders klaren Seen lebenden Fische eine gelblich schimmernde Bauchseite haben. Bei den Tiefseefischen ist in der Regel der ganze Körper dunkel gefärbt und wegen der in den Tiefen herrschenden Finsternis ein Unterschied in der Rücken- und Bauchfärbung nicht mehr vorhanden. Die Salmoniden, welche allerdings auch in durchsichtigem Wasser leben, haben zwar eine braune, rötliche oder sonstige dunklere Bauchseite, doch weichen diese ausgeprägten Raubfische in ihrer Lebensweise von den übrigen Fischen insofern ab, als sie entweder Nachtfische sind oder unter Steinen und Wurzeln oder im Schilf usw. verstekt stehen. Ist sonach die silberglänzende Bauchseite der Fische durch natürliche Zuchtwahl zum Schutze gegen die im Wasser lebenden Feinde erworben worden, so erscheint die dunkle Farbe des Rückens als eine Schutzfärbung gegen die ausserhalb des Wassers lebenden Feinde aus der Vogelwelt. Die Vögel erblicken den Fisch auf einem dunklen, bläulich oder grün schimmernden Hintergrunde, und je enger sich die Farbe des Rückens diesem anpasst, in desto höherem Grade sind die Fische vor äusseren Feinden geschützt. In wie hohem Grade sich die Fische tatsächlich in der Rückenfärbung den Wasserverhältnissen anpassen, beweisen die verschiedenen Färbungen der Fische derselben Art aus verschiedenen Gewässern. tz. [10794]

* * *

Hochwildschaden durch das „Fegen". (Mit einer Abbildung.) Der Schaden, welchen Hirsch und Reh an dem Jungwuchs unserer Wälder in strengen Wintern durch das sogenannte „Verbeissen" und „Schälen", d. h. durch das Abfressen der jungen Triebe und der Rinde junger Holzgewächse anrichten, wird vielfach noch übertroffen von dem durch das Fegen angerichteten Schaden. Wenn das Hochwild gegen den Ausgang des Winters (im „Hornung") ein neues Geweih aufgesetzt hat, so sind die Tiere in den folgenden Monaten, etwa bis Mai und manchmal auch bis in den Juni hinein, eifrig bemüht, die neuen Stangen durch Scheuern, Reiben und Schlagen an den jungen Stämmchen weicher, glattrindiger Holzarten von dem anhaftenden wolligen „Bast" zu befreien, welcher das neugebildete Geweih überzieht und als „Gefege" in Stücken abgeworfen wird. Indem die Tiere die jungen Stämme zwischen die beiden Geweihstangen fassen und mit diesen auf- und abwärts gleiten, scheuern sie nicht nur die Rinde der Holzgewächse ab, sondern sie knicken auch die Zweige und Stämme ein. Da die Stämmchen meist ringsum geschält werden, so stirbt der obere Teil der jungen Bäumchen mit dem Leittrieb ab und es entsteht nur Krüppelholz, oder die Pflanzen gehen je nach der Holzart ganz ein. Weymouthskiefern und Lärchen zieht der Rehbock zum Fegen den anderen Holzarten vor, doch wählt er zu dem Zwecke auch gern Arven und Douglasfichten, dann Ahorne, Linden und Sahlweiden, also durchweg die weicheren Holzarten. In der Schweiz beobachtet man die Beschädigungen durch das Fegen nicht nur bis in die Vorberge und das Hochgebirge bis gegen die oberste Baumvegetationsgrenze hinauf, sondern hier sogar vorwiegend gegenüber dem Jungholz der Ebene und des Hügellandes. Bedenklich wird hier der Schaden der Rehböcke insbesondere durch die leidige Gewohnheit der Tiere, vornehmlich an solchen Holzarten zu fegen, welche in der betreffenden Gegend am seltensten vorkommen. Dieser unerwünschte Eingriff macht sich aber in den höheren Lagen um so unliebsamer fühlbar, als hier die Auswahl der anzupflanzenden Holzarten ohnehin eine beschränkte ist. Unsere Abbildung 300 aus der *Schweizerischen Zeitschrift für das Forstwesen* (1907) stellt eine durch Fegen verwüstete zwölfjährige Arvenkultur (Zirbel, *Pinus cembra*) am Nordwestabsturz der Engelhörner dar, 300 m unter der obersten Grenze des Baumwuchses. Der Schaden ist vielfach so gross, dass man neuerdings die jungen Stämmchen mit Papier umwickelt oder die Stämmchen und Äste durch eine mit scharfen Spitzen versehene Hülle von Eisenblech schützt.

tz. 10792]

Abb. 300.



Von Rehen gefegte Arven.

* * *

Einfluss des Luftwiderstandes auf den Kraftverbrauch der Eisenbahnzüge. In einem Vortrage vor der englischen Gesellschaft der Zivilingenieure in London führte Carus-Wilson aus, dass nach seinen Untersuchungen bei einem mit 96,5 km pro Stunde fahrenden Eisenbahnzuge zur Überwindung des Luftwiderstandes praktisch die Hälfte der gesamten Zugkraft verbraucht wird. Nach Versuchen, die auf amerikanischen Bahnen angestellt wurden, lässt sich der Einfluss des Luftwiderstandes dadurch erheblich vermindern, dass die Züge am vorderen und hinteren Ende mit scharf zulaufenden, die Luft schneidenden Ausbauten versehen werden. Die dadurch erzielbare Verminderung des Luftwiderstandes soll zehn Prozent bei längeren Zügen und 30 Prozent bei einzelnen Waggons betragen. (*Cosmos.*) O. B. [10849]

* * *

Funkensprühende Metalle. Der bekannte Erfinder Auer von Welsbach hat eine Legierung aus Eisen und Cer, Lanthan oder einer andern der seltenen Erden, die er zur Fabrikation seiner Gasglühlichtkörper verwendet, hergestellt, welche die merkwürdige Eigenschaft besitzt, leuchtende Funken auszusprühen, wenn man mit einem Eisengerät, z. B. einer Messerklinge, Feile oder dergleichen über sie hinwegstreicht. Vom Berührungspunkte strömt eine Funkengarbe aus, die um so grösser und helleuchtender wird, je stärker man den funkenentziehenden eisernen Gegenstand aufdrückt. Die Funken besitzen bei ausserordentlicher Lichtentwicklung eine solche Zündfähigkeit, dass sie nicht nur Gase, sondern auch mit Spiritus getränkte Dochte entzünden. Daran knüpft sich die Erwartung, dass diese „pyrophoren“ Eisenlegierungen, wie Auer von Welsbach sie nennt, auch zur Entzündung von Sprengstoffen aller Art zu den vielen Verwendungszwecken, z. B. im Strassen-, Tunnel- und Bergbau, sich eignen und hier vielleicht an die Stelle des Knallquecksilbers treten werden. Denkbar ist ja auch die Verwendung zur Erzeugung von plötzlichen Lichtwirkungen (Blitzlicht), wobei die Eisen-Lanthan-Legierungen vor den Cer-Legierungen den Vorzug verdienen, während letztere mehr für Zündzwecke sich eignen werden. Das Verhalten der Legierungen soll, je nach dem Eisengehalt, ein verschiedenes sein, und die Funkenbildung soll bei einem Eisengehalt von 30 % den höchsten Grad erreichen. Da diese Legierungen bereits fabrikmässig in den Treibacher Chemischen Werken zu Treibach-Althofen (Kärnten) hergestellt werden, so wird die Technik sicher bald sich der Sache annehmen und feststellen, in welcher Weise sie gewerbliche Verwendung finden können. [10733]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Ahrens, Dr. W., Magdeburg. *Mathematische Spiele.* (Aus Natur u. Geisteswelt, Bd. 170). Mit 1 Titelbild u. 69 Fig. im Text. 8⁰ (VI, 118 S.). Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Andés, Louis Edgar. *Zelluloid und seine Verarbeitung.* (Chem.-techn. Bibliothek, Bd. 308). Mit 69 Abbildungen. 8⁰ (XIII, 374 S.). Wien, A. Hartleben. Preis geh. 6 M., geb. 6,80 M.

Bade, Dr. E. *Praxis der Aquarienkunde* (Süsswasser-Aquarium, Seewasser-Aquarium). Zweite, vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 185 Textabbild., 9 schwarzen u. 1 Farbentafel. gr. 8⁰ (VII, 203 S.). Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 3,60 M., geb. 4,60 M.

— — *Das Seewasser-Aquarium, seine Einrichtung, seine Bewohner und seine Pflege.* Mit einem Anhange: Das Brackwasser-Aquarium. Mit 1 Farbentafel, 15 einfarbigen Tafeln u. 104 Textabbildungen. gr. 8⁰. (VI, 192 S.). Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 4 M., geb. 5 M.

— — *Praxis der Terrarienkunde* (Terrarium und Terra-Aquarium). Mit 101 Textabb., 18 schwarzen u. 1 Farbtafel. gr. 8⁰. (VIII, 162 S.). Magdeburg, Creutz'sche Verlagsbuchhandlung. Preis geh. 3,60 M., geb. 4,60 M.

Barzini, Luigi. *Peking-Paris im Automobil.* Eine Wettfahrt durch Asien und Europa in sechzig Tagen. Mit einer Einleitung von Fürst Scipione Borghese. Mit 168 Abb. und einer Karte. gr. 8⁰. (V, 558 S.). Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis geb. 10 M.

Bavink, Dr. B. *Natürliche und künstliche Pflanzen- und Tierstoffe.* Ein Überblick über die Fortschritte der neueren organischen Chemie (Aus Natur u. Geisteswelt, Bd. 187). Mit 7 Fig. im Text. 8⁰. (IV, 131 S.). Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Bibliothek wertvoller Memoiren. Herausgegeben von Dr. Ernst Schultze. 5. Band: *Die Erinnerungen des Generals Grafen Paul Philipp von Ségur, Adjutanten Napoleons I.* Bearbeitet von Friedrich M. Kircheisen. 8⁰ (472 S.). Hamburg, Gutenberg-Verlag. Preis geh. 6 M., geb. 7 M.

— — — — 6. Band: *Erinnerungen aus dem Indischen Aufstand 1857/58* von Lady Inglis und Sergeant Forbes-Mitchell. Bearbeitet v. Elisabeth Braunholtz. Mit Bildern und Plänen. 8⁰. (375 S.). Hamburg, Gutenberg-Verlag. Preis geh. 6 M., geb. 7 M.

Blau, Karl, Ingenieur. *Das Automobil.* Eine Einführung in Bau und Betrieb des modernen Kraftwagens. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 166). Mit 83 Abb. 8⁰. (VII, 120 S.). Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Blochmann, Prof. Dr. Reinhart. *Luft, Wasser, Licht und Wärme.* Neun Vorträge aus dem Gebiete der Experimental-Chemie. (Aus Natur und Geisteswelt, Bd. 5). Dritte Auflage. Mit zahlreichen Abb. 8⁰. (VI, 148 S.). Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Blochmann, Dr. Rudolf, Kiel. *Grundlagen der Elektrotechnik.* (Aus Natur u. Geisteswelt, Bd. 168). Mit 128 Abb. im Text. 8⁰. (IV, 106 S.). Leipzig, B. G. Teubner. Preis geh. 1 M., geb. 1,25 M.

Bolte, Prof. Dr. F., Direktor der Navigationsschule zu Hamburg. *Elementare Schiffahrtkunde.* (Nautische Bibliothek, Bd. 3). 8⁰. (VII, 122 S. m. 32 Fig.). Berlin, Konrad W. Mecklenburg. Preis geb. 1,50 M.